

10/040433

Signature of Translator:

hereby declare that I am the translator of the documents attached and certify that the following is a true translation to the best of my knowledge and belief.

Katsunori Yokota inc

Date: This 25th day of December , 2001

[Name of Device] ELECTRODE CURRENT COLLECTOR OF ORGANIC  
ELECTROLYTE SOLUTION SECONDARY BATTERY

[Abstract]

[Object] An object of the present device is to provide a reliable and cheap organic electrolyte solution secondary battery having a low internal resistance and high output density by using a electrode current collector having high electrical conductivity and high mechanical strength.

[Solution] A clad material in which the metal having high electrical conductivity and the metal having high mechanical strength are adhered and unified is used as a current collector of a thin belt-shaped electrode.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開実用新案公報(U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平6-70159

(43)公開日 平成6年(1994)9月30日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 M 4/66

識別記号

A

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 2 頁)

(21)出願番号 実願平5-17586

(22)出願日 平成5年(1993)3月15日

(71)出願人 000004282

日本電池株式会社

京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町  
1番地

(72)考案者 柏原 伸

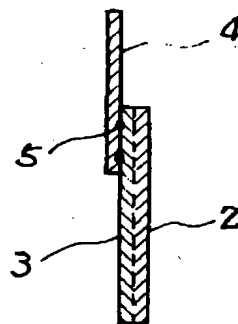
京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地  
日本電池株式会社内

(54)【考案の名称】 有機電解液二次電池の電極集電体

(57)【要約】

【目的】電気伝導率が大きく機械的強度の大きい電極集電体を得ることにより、内部抵抗が小さく高出力密度であり、しかも信頼性の高く安価な有機電解液二次電池を提供する。

【構成】薄い帯状電極の集電体として、電気伝導率の大きい金属と機械的強度の大きい金属とを張りつけ一体化したクラッド材を用いる。



【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】電気伝導率の大きい金属と機械的強度の大きい金属とを張りつけ一体化したクラッド材を用いたことを特徴とする有機電解液二次電池の電極集電体。

【請求項2】電気伝導率の大きい金属はアルミニウム、銅または銀であり、機械的強度の大きい金属は鉄、鋼、ステンレス鋼またはニッケルである請求項1記載の有機電解液二次電池の電極集電体。

【請求項3】正極用の電極集電体はアルミニウムと機械的強度の大きい金属とのクラッド材を用いたものであり、負極用の電極集電体は銅と機械的強度の大きい金属とのクラッド材を用いたものであることを特徴とする請求項1記載の有機電解液二次電池の電極集電体。

【請求項4】集電体の厚みが $5\mu\text{m}$ から $50\mu\text{m}$ である

請求項1記載の有機電解液二次電池の電極集電体。

【図面の簡単な説明】

【図1】本考案の一実施例を示す電極集電体の斜視図。

【図2】リードをスポット溶接した本考案による集電体の平面図。

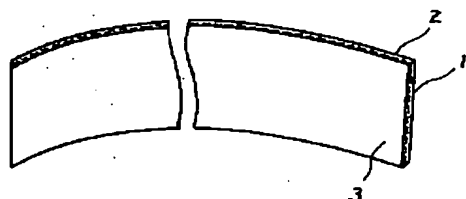
【図3】図2に示した集電体のA-Aの断面図。

【図4】本考案による集電体を用いた電極の断面図。

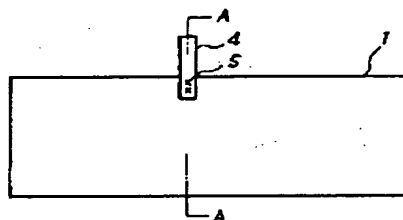
【符号の説明】

- 1 電極集電体
- 2 電気伝導率の小さい金属層
- 3 機械的強度の大きい金属層
- 4 リード
- 5 スポット溶接ナゲット

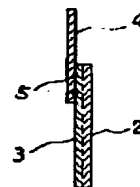
【図1】



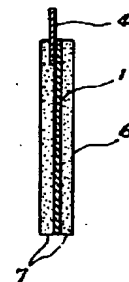
【図2】



【図3】



【図4】



**【考案の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は高出力密度を必要とする帯状電極を巻回させた有機電解液二次電池の電極集電体に関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

従来の有機電解液二次電池の正極集電体にはアルミニウムを、負極集電体には銅を用いていた。また、ニッケル、ステンレス鋼、チタンなどの金属が単独で使用されていた。

**【0003】****【考案が解決しようとする課題】**

アルミニウムおよび銅は電気伝導率は大きい、機械的強度（例えば引張強さ）が小さく、薄い集電体をもつ帯状電極を大きい緊迫力で巻回すると電極が切断する問題があった。また、銅あるいはアルミニウムといった電気伝導率の大きい金属は抵抗溶接（例えばスポット溶接）で接合できにくいという問題があった。特に、銅はスポット溶接ではほとんど溶接できなかった。そこで、集電体からリードの取り出しに超音波溶接を利用しているが、超音波溶接はスポット溶接に比べ溶接時間が長く、大きなパワー（W）を要し、かつ接合が不確実になりやすいという問題点がある。

**【0004】****【課題を解決するための手段】**

本考案は前記の問題点を解決するものであって、有機電解液二次電池の薄い帯状電極の集電体として電気伝導率の大きい金属と機械的強度の大きい金属とを張りつけ一体化したクラッド材を用いるものである。

**【0005】**

電気伝導率の大きい金属としてアルミニウム、銅、銀などを使用することができる。また、機械的強度の大きい金属として鉄、鋼、ステンレス鋼、ニッケルなどを使用することができる。

## 【0006】

クラッド材は異種金属板同志を不活性雰囲気中で温度を上げ圧延することによって製造される。用いる集電体としては、片側を電気伝導率の大きい金属にし、他の片側を機械的強度の大きい金属にしてもよく、別に中心を機械的強度の大きい金属にし両側を電気伝導率の大きい金属の3層にしてもよく、さらに中心を電気伝導率の大きい金属にし両側を機械的強度の大きい金属の3層にしてもよい。

## 【0007】

有機電解液二次電池では充放電電流密度を高くできないので、高出力密度電池にするためには電極面積を大きくする必要があり、必然的に電極厚みを薄くする必要がある。集電体の厚みは、薄ければそれだけ活物質を多く充填することができ、薄いほうがよいが、薄くすると電極の電気抵抗が大きくなり、機械的強度も小さくなる。したがって、 $5\mu\text{m}$ 以下の厚みはあまり実用的でなく、 $50\mu\text{m}$ 以上の厚みは $0.25\text{mm}$ 程度の薄い電極を使う有機電解液二次電池では活物質の充填割合が低くなり効率的でない。

## 【0008】

## 【作用】

金属の電気伝導率を体積抵抗率で示すと、 $\mu\Omega\text{cm}$ の単位で、銀は $1.62$ 、銅は $1.72$ 、アルミニウムは $2.75$ 、鉄は $9.8$ 、鋼は $15$ 、ステンレス鋼は $60$ 、ニッケルは $7.24$ である。金属の機械的強度を引張強さで示すと、 $\text{GPa}$ の単位で、アルミニウムは $0.12$ 、銅は $0.3$ 、銀は $0.1$ 、鉄は $0.6$ 、鋼は $1$ 、ステンレス鋼は $1$ である。ここで、金属の機械的強度は同じ圧延板でも熱処理などによって相当変化する。

## 【0009】

いま $10\text{cm}$ 幅で $5\mu\text{m}$ 厚みのアルミニウムを引張れば $60\text{N}$  ( $6.1\text{kgf}$ )といった小さな力で破壊される。

## 【0010】

抵抗溶接は、抵抗発熱によって被溶接材を局部的に温度をあげ、加圧下で溶接部を熔融させ接合する方法である。したがって、抵抗の小さいすなわち電気伝導率の大きい金属同志を抵抗溶接で接合することは非常に難しい。また、接合でき

ても電気伝導率の大きい金属は機械的強度が小さいのでちぎれやすい。電気伝導率が大きく機械的強度の小さな金属と電気伝導率が小さく機械的強度の大きい金属とは、抵抗溶接によって比較的よく接合されるが、スポット溶接により形成される局部的溶接部は機械的強度の小さい金属側で剥れやすい。

#### 【0011】

集電体にアルミニウムと鉄あるいは銅と鉄のクラッド材を使い、リードに鉄、ニッケルあるいはステンレス鋼を使えば、スポット溶接によって容易にかつ強固に接合できる。

#### 【0012】

##### 【実施例】

本考案を図面を用いて説明する。図1は本考案の一実施例を示す電極集電体の斜視図、図2はリードをスポット溶接した集電体の平面図、図3はそのA-A断面図、図4は本考案による集電体を用いた電極の断面図である。

#### 【0013】

図中1は電極集電体のクラッド材で、電気伝導率の小さい金属層2と機械的強度の大きい金属層3からなる。正極集電体は例えば10 $\mu$ m厚みのアルミニウムと10 $\mu$ mのステンレス鋼から構成し、負極集電体は例えば10 $\mu$ m厚みの銅と10 $\mu$ mの鉄から構成する。4はリードで、40 $\mu$ m厚みのニッケルからなり集電体の機械的強度の大きい金属側とスポット溶接し、5はスポット溶接ナゲットである。6は電極で0.25mmの厚みで、7は活物質層である。正極活物質は例えば $\text{Li}_x\text{NiO}_2$ であり、負極活物質はグラファイトである。有機電解液は有機溶媒であるプロピレンカーボネートと溶質である $\text{LiClO}_4$ からなる。

#### 【0014】

##### 【考案の効果】

本考案は電気伝導率の大きい金属と機械的強度の大きい金属とを組み合わせたクラッド材を電極集電体に使用するので、電気伝導率が大きく機械的強度の大きい集電体となり、内部抵抗の小さな高出力密度の有機電解液二次電池を提供することができる。また、集電体とリードをスポット溶接により強固に接合でき信頼性の高い安価な有機電解液二次電池を提供することができる。